

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Professor Dr. F. P. Gall

TRAUMATISCHE DURCHTRENNUNG
VON FINGERSTRECKSEHNEN
AUS DEM ARCHIV DER
CHIRURGISCHEN KLINIK ERLANGEN
(JAHRGANG 1973/74)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Frieder Knopp
aus Kronstadt

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Professor Dr. F. P. Gall

TRAUMATISCHE DURCHTRENNUNG
VON FINGERSTRECKSEHNEN
AUS DEM ARCHIV DER
CHIRURGISCHEN KLINIK ERLANGEN
(JAHRGANG 1973/74)

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

vorgelegt von
Frieder Knopp
aus Kronstadt

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. V. Becker
Referent: Prof. Dr. J. Geldmacher
Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 24.01.1983

INHALTSVERZEICHNIS

	<u>Seite</u>
1. EINLEITUNG	1
2. ALLGEMEINER TEIL	2
2.1 Anatomie der Extensorsehnen	2
2.2 Die acht chirurgisch-topographischen Zonen der Extensoren nach VERDAN	7
3. CHARAKTERISTIK DES KRANKENGUTS	9
3.1 Geschlecht und Alter der Patienten	10
3.2 Lokalisation der Versetzung, Unfall- und Verletzungsart	12
3.3 Alter der Verletzung und Zeitpunkt der Behandlung	20
4. Diskussion der einzelnen Bereiche	21
4.1 Zone 1	23
4.2 Zone 2	34
4.3 Zone 3	38
4.4 Zone 4	39
4.5 Zone 5	41
4.6 Zone 6 (ohne Daumen)	42
4.7 Zone 7 (ohne Daumen)	45
4.8 Zone 8 (ohne Daumen)	45
4.9 Zone 7 und 8 (ohne Daumen)	47
4.10 Zone 6, 7 und 8 des Daumens	47
5. ZUSAMMENFASSENDE BETRACHTUNGEN DER NACHUNTERSUCHUNGSERGEBNISSE FÜR DIE JAHRE 1973/74	50
6. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE VON 1966-70 (M.SCHMIDBAUER) 1971/72 (J.WOLF) und 1973/74 (F.KNOPP)	55
7. LITERATURVERZEICHNIS	60

LEBENS LAUF



Digitized by the Internet Archive
in 2026

1. EINLEITUNG

Eine funktionstüchtige Hand ist von äußerst großer Bedeutung für den Menschen. Sie ist wie das Gehirn etwas spezifisch menschliches. Vermutlich war es erst die Hand, die mit ihren differenzierten Bewegungsmöglichkeiten einschließlich des Ergreifens von Werkzeugen eine ebensolch differenzierte Entwicklung des Nervensystems nach sich gezogen hat.

Die Unentbehrlichkeit der Hand für nahezu alle Tätigkeiten führt aber auch zu einer hohen Anfälligkeit für Verletzungen. So ist es nicht verwunderlich, daß schon früh mit der chirurgischen Versorgung von Handverletzungen begonnen wurde. Eine Schwierigkeit dabei war naturgemäß die relativ geringe Größe der einzelnen anatomischen Strukturen. MOBERG sagte: "Die Handchirurgie ist die Extremitätenchirurgie im Kleinen." Ein besonderes Vorgehen erfordern die Sehnenverletzungen. Die Grundlagen zu ihrer Behandlung entwickelte ST. BUNNEL. Seine Forderungen nach atraumatischen Nahttechniken und Blutleere unter der Operation haben noch heute Gültigkeit.

Die meist geäußerte Ansicht, von den Sehnenverletzungen seien die Strecksehnen viel einfacher zu behandeln, ist nicht richtig. A. FLATT erklärt dies damit, daß der Raum auf der Dorsalseite der Finger schmaler ist und ein entstehendes Ödem einen höheren Druck als auf der Beugeseite aufbauen und somit die Blutversorgung drosseln kann.

Darüber hinaus muß man die Wahl der Behandlung nach einer Vielzahl von Faktoren richten, wie z.B. Lokalisation und Schwere der Verletzung, Alter des Patienten und der Verletzung.

All diese Punkte werden in der vorliegenden Arbeit an Hand von 154 Strecksehnendurchtrennungen diskutiert und mit den Ergebnissen der Nachuntersuchungen in Beziehung gesetzt.

2. ALLGEMEINER TEIL

2.1 Anatomie der Extensorsehnen

Die Fingerstrecksehnen sind die Gegenspieler der Fingerbeuger. Ihre Struktur ist insgesamt etwas einfacher als die der Beuger, ihre Bewegungsmöglichkeiten nicht so differenziert. Generell unterscheidet man zwischen den Strecksehnen der Langfinger und den Strecksehnen des Daumens.

Die Langfinger haben einen fast identischen Streckapparat, nur der Zeigefinger und der Kleinfinger haben noch eine getrennte Strecksehne. Die Hauptstreckarbeit wird von dem M. extensor digitorum geleistet. Er hat seinen Ursprung am Epicondylus lat. humeri und wird vom N. radialis innerviert. Am Ansatz spaltet er sich in die vier Sehnen der Finger 2 - 5. Der eigene Strecker des Zeigefingers, der M. extensor indicis hat seinen Ursprung an der Ulna und inseriert auf der Höhe des Os metacarpale in die Strecksehne des M. extensor digitorum. Der Kleinfingerstrecker fehlt häufig oder ist nur unvollkommen von dem gemeinsamen Fingerstrecker abgegliedert (ROHEN). Eine Streckfunktion haben auch die Zwischenknochenmuskeln (Mm. interossei) und die Mm. lumbricalis. Obwohl sie verschiedene Ursprünge haben, bilden sie doch funktionell eine Einheit, da sie gemeinsam in Höhe der distalen Grundphalanx an den Strecksehnen

inserteren. Durch ihren Verlauf, der palmar von der Achse des Grundgelenkes, aber dorsal von der Achse des Mittel- und Endgelenkes führt, haben sie keine reine Streckfunktion, sondern bewirken im Grundgelenk vielmehr eine Beugung, in dem Mittel- und Endgelenk aber eine Streckung (s. Abb. 1). Dadurch wird die Präzision und der Bewegungsspielraum der Finger beträchtlich erweitert.



Abb. 1: Streckaponeurose von seitlich

Die einzelnen Sehnen des M. Extensor digitorum sind in Höhe des Grundgelenkes noch einmal durch schmale Sehnenbrücken (Connexus intertendineus) miteinander verbunden. Das ist auch der Grund, weshalb bei einer Verletzung distal von dieser Stelle der proximale Sehnenstumpf nicht so weit wie etwa beim Daumen zurückrutscht (J. ENDER).

In Höhe des Mittelgelenkes teilt sich die Strecksehne in drei Zügel. Der mittlere inseriert an der Mittelfalanx, die beiden lateralen vereinigen sich distal wieder und inserieren gemeinsam an der Basis des Endgelenkes (Abb. 2). Wird der mittlere Zügel durchtrennt, kommt es zur Beugung im Mittelgelenk und zur Überstreckung im Endgelenk, dem sog. Knopflochphänomen (HEBERER e.a.)

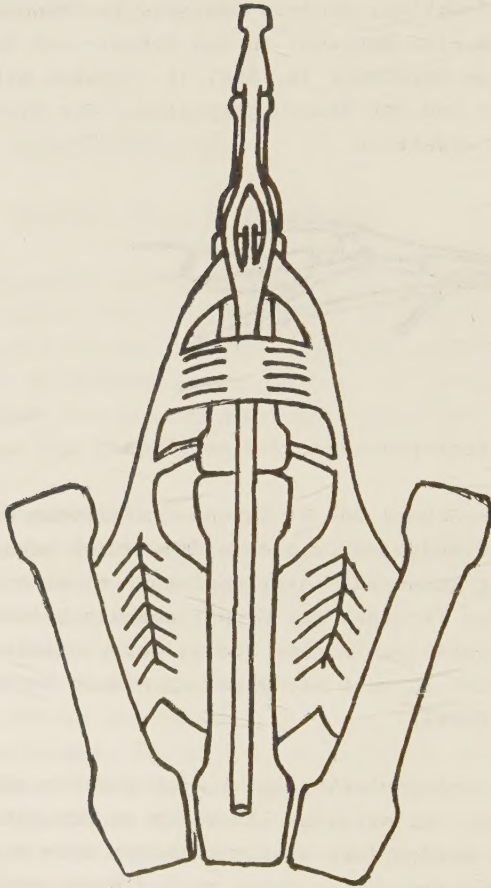


Abb. 2: Streckaponeurose von dorsal

Der wichtigste Finger der Hand, der Daumen, hat acht Muskeln, davon drei Strecker. Die Streckmuskeln haben ihren Ursprung an der Ulna und setzen an den drei Gliedern des Daumens an: Der abductor pollicis longus an der Basis des os metacarpale, der extensor pollicis brevis an der Basis des Grundgelenkes und der extensor pollicis longus an der Basis des Endgelenkes.

Damit die Strecksehnen bei einer Dorsalflexion der Hand nicht von der Handwurzel wegstehen, sind sie durch ein Band (Retinaculum extensorum) an dieser befestigt. In diesem Band verlaufen die Sehnen in Sehnenscheiden. Sie bilden dabei sechs Sehnenfächer (Abb. 3).

1. Sehnenfach: M. abductor pollicis longus
M. extensor pollicis brevis
2. Sehnenfach: M. extensor carpi radialis longus +
brevis
3. Sehnenfach: M. extensor pollicis longus
4. Sehnenfach: M. extensor digitorum communis
M. extensor indicis proprius
5. Sehnenfach: M. extensor digiti minimi
6. Sehnenfach: M. extensor carpi ulnaris

Die genaue Kenntnis der Anatomie der Strecksehnen sollte auch einem Nichtspezialisten bekannt sein, damit er rechtzeitig die erforderliche Weiterleitung des Patienten veranlassen kann (LISTER).



Abb. 3: Darstellung der Sehnenfächer

2.2 Die acht chirurgisch-topographischen Zonen der Extensoren nach VERDAN

VERDAN unterscheidet vier Zonen über den Gelenken (ungerade Zahlen) und vier Zonen in den dazwischen liegenden Abschnitten (gerade Zahlen).

Zone 1: Dorsalseite des DIP-Gelenkes
Verletzungen in diesem Bereich sind meist subkutane Rupturen, die zum Bild des Mallet-Fingers (Hammerfinger) führen. Bei offenen Verletzungen ist das Gelenk meist mitbetroffen.

Zone 2: Dorsalseite der Mittelphalanx
In diesem Bereich treten meist offene Verletzungen auf. Sie werden meist primär genäht.

Zone 3: Dorsalseite des PIP-Gelenkes
Dies ist der komplizierteste Teil des Streckenapparates. Auch hier überwiegen die Rupturen. Bei Abriß des mittleren Zügels entsteht die Knopflochdeformität.

Zone 4: Dorsalseite der proximalen Phalanx
Die meist offenen Verletzungen werden in diesem Bereich meist durch primäre Naht behandelt.

Zone 5: Dorsalseite des MP-Gelenkes
Verletzungen in diesem Bereich führen zum Abknicken der Grundphalanx, während die Streckung im Mittel- und Endgelenk erhalten bleibt.

Zone 6: Handrücken
Bei Sehnenverletzungen proximal des connexus intertertendineus kommt es zur Retraktion des

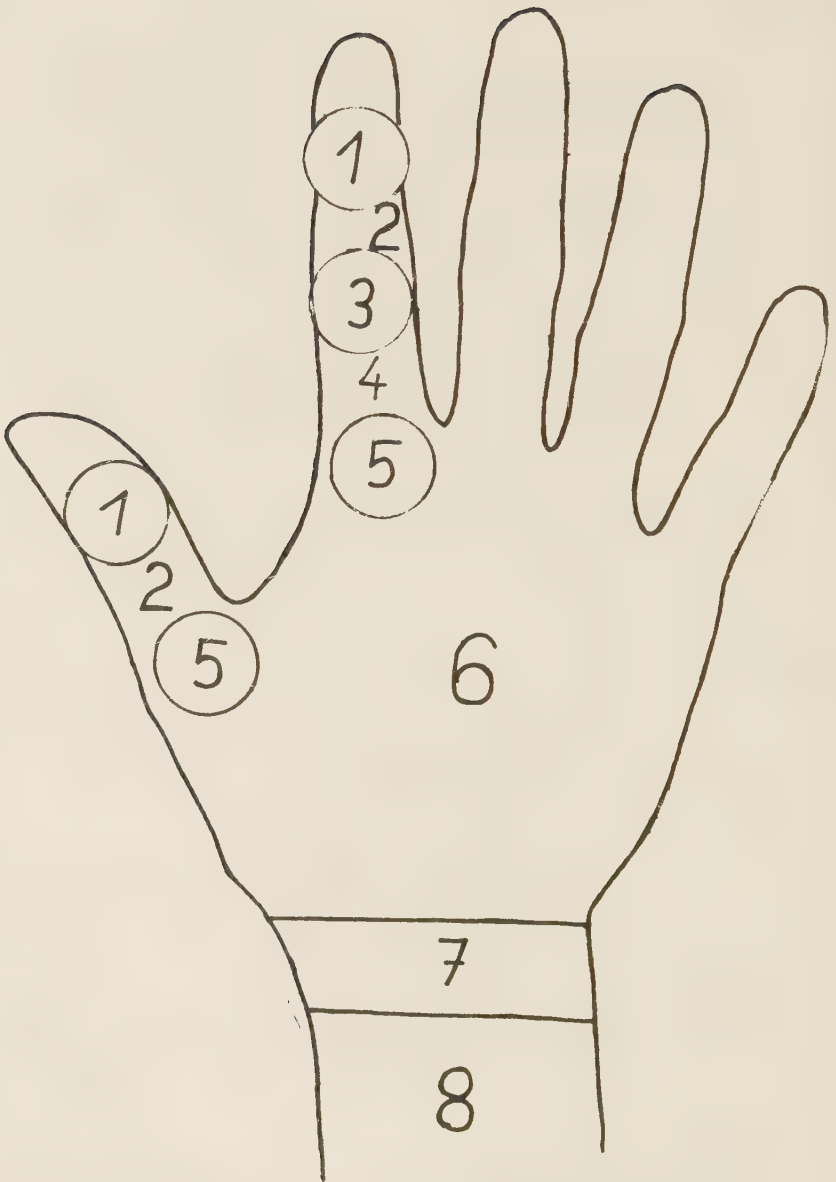


Abb. 4: Die acht topographischen Zonen der Hand nach VERDAN

proximalen Stumpfes, was eine Vergrößerung des Operationsschnittes erfordert. Bei Verletzungen des Daumens können alle drei Extensoren betroffen sein.

Zone 7: Dorsalseite des Handgelenks
Verletzungen in diesem Bereich sind wegen der engen anatomischen Anordnung schwierig zu behandeln. Bei einer Rekonstruktion muß das Gleiten in den Sehnenscheiden noch möglich sein.

Zone 8: Bereich proximal des Handgelenkes
Sehnendurchtrennungen in diesem Bereich sind selten.

3. CHARAKTERISTIK DES KRANKENGUTS

Aus dem Archiv der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg wurden für die Jahre 1973 und 1974 118 Patienten mit 154 traumatisch durchtrennten Strecksehnen ermittelt.

Alle 118 Patienten wurden zur Nachuntersuchung einbestellt. 62 Patienten kamen der Aufforderung nach, was einem Prozentsatz von 53 % entspricht. Auf Sehnen bezogen ergibt sich eine Nachuntersuchungsquote von 49 % (82 durchtrennte Sehnen). Von den nicht nachuntersuchten Patienten waren die meisten unbekannt verzogen, einige verstorben und andere konnten die lange Anfahrt (bis 150 km) nicht auf sich nehmen.

Von den 118 Patienten wurden 20 stationär behandelt.

Das entspricht einer Quote von 20 %. Hier ist eine Abnahme gegenüber den Jahren 1966 - 1972 festzustellen. SCHMIDBAUER und WOLF ermittelten einen Anteil von ein Drittel stationär versorgten Patienten.

3.1 Geschlecht und Alter des Patienten

Das untersuchte Krankengut setzt sich aus 85 männlichen (= 72 %) und aus 33 weiblichen (= 28 %) Patienten zusammen. Das entspricht recht genau den Ergebnissen der Jahre 1966 - 1970 (SCHMIDBAUER), in den Jahren 1971 - 1972 hatte WOLF allerdings einen geringeren Anteil an männlichen Patienten (59 %) ermittelt. Insgesamt ergibt sich dann über die Jahre 1966 - 1974 ein Anteil von 69 % männlichen und 31 % weiblichen Patienten.

Bezüglich des Alters der behandelten Patienten gab es keine wesentliche Verschiebung. Der jüngste Patient war 3, der älteste 77 Jahre als. Wie aus den Abb. 5 und 6 ersichtlich, zeigen sich zwei Gipfel, einer in der dritten Lebensdekade, ein anderer kleinerer in der fünften.

Schlüsselt man die Alterskurve nach Männern und Frauen auf, so erkennt man daß der erste Gipfel vornehmlich aus Männern besteht, während sich der zweite, also der des Präseniums, vor allem aus Frauen zusammensetzt (Abb. 7 und 8). Abb. 5 wurde aus Gründen der Vergleichbarkeit mit den Jahrgängen 1966 - 1970 gewählt, während Abb. 6 die übersichtlichere Verteilung auf Fünfjahresblöcke wiedergibt.

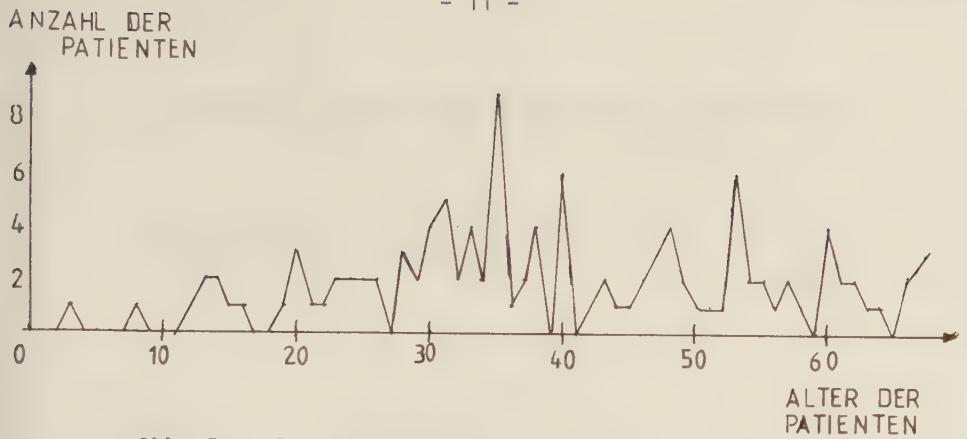


Abb. 5: Altersverteilung der Patienten (1973/74)

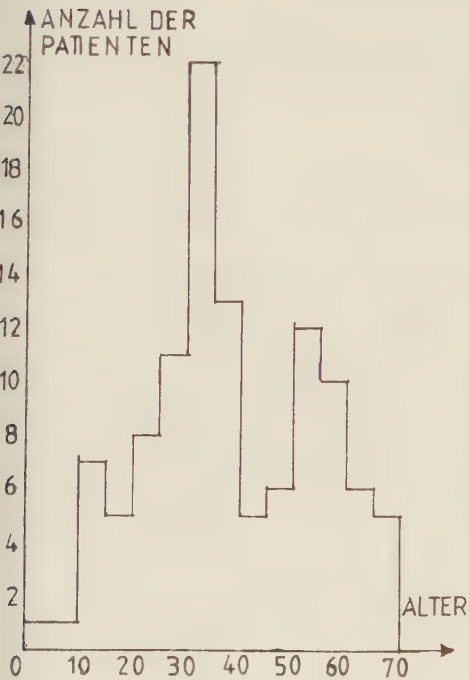


Abb. 6: Altersverteilung der Patienten auf Fünfjahresblöcke (1973/74)



Abb. 7: Männliche Alterskurve

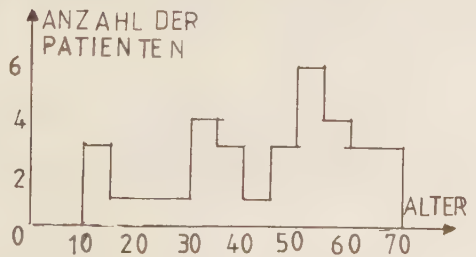


Abb. 8: Weibliche Alterskurve

3.2 Lokalisation der Verletzung, Unfall- und Ver- letzungsart

Die einfachste Art der Lokalisation der Verletzung ist deren Einteilung auf die vier Langfinger und auf den Daumen (Abb. 9).

FINGER I	12%
II	16%
III	34%
IV	24%
V	14%

Abb. 9: Verteilung der Verletzungen auf die Finger

Diese Einteilung hat aber für die Wahl der Therapie kaum Konsequenzen, hier ist vielmehr die Lokalisation nach der Zoneneinteilung von VERDAN von Bedeutung, ferner der Zeitpunkt der Therapie und nicht zuletzt die Tatsache, ob die präoperative Ausgangssituation günstig oder ungünstig war, was weiter unten noch ausführlich definiert wird. Die Verteilung auf die Finger entspricht etwa derjenigen der Vorjahre. Auch das Verhältnis zwischen der linken und der rechten Hand ist wie auch schon in den Vorjahren etwa gleich geblieben, wenn auch 1973/74 die rechte Hand leicht überwiegt.

Eine Aufteilung der Verletzungen nach Patienten und Zonen wie für die Jahre 1971 und 1972 konnte nicht gewählt werden, da es Patienten gab, bei denen mehrere

Sehnen in unterschiedlichen Zonen durchtrennt wurden. Deshalb wurde eine Aufteilung der Sehnen auf die Zonen erstellt (Abb. 10).

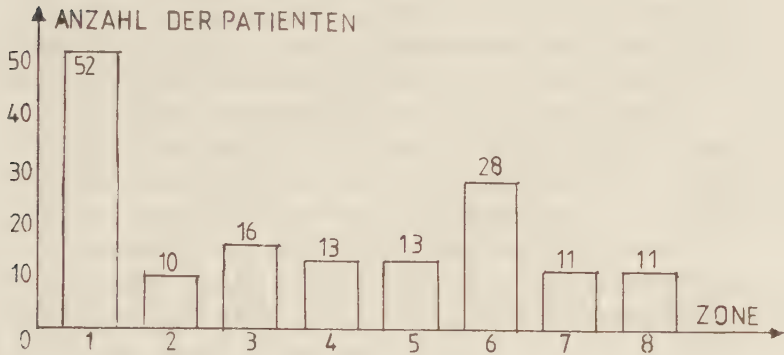


Abb. 10: Verteilung der Sehnen auf die Zonen (1973/74)

Schlüsselt man nun diese Aufteilung weiter nach Frauen und Männern auf, so ergibt sich eine etwa gleich große Anzahl von Verletzungen der Zone 1, während in den anderen Zonen die Männer eindeutig häufiger betroffen wurden (Abb. 11). Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen der Jahre 1971/72.

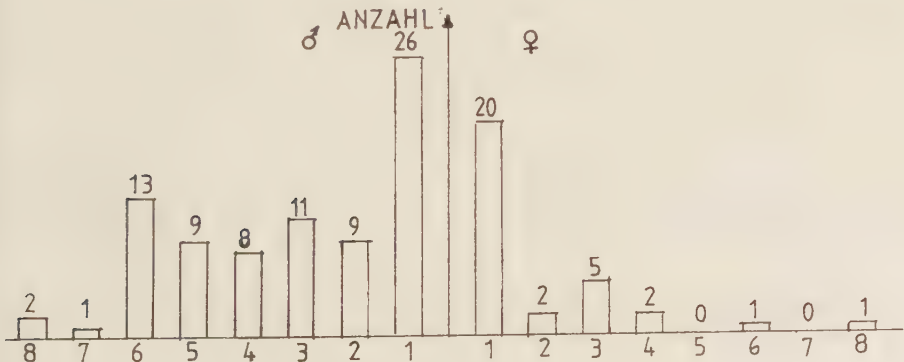


Abb. 11: Verteilung der männlichen und weiblichen Patienten auf die Zonen (1973/74)

Abb. 12 gibt Aufschluß über die Zusammensetzung der Unfallarten. Die häufigste Unfallursache sind demnach Arbeitsunfälle, gefolgt von Haushaltsunfällen. Verkehrs- und Freizeitunfälle mit jeweils 7 % sind weniger häufig. Bei 13 % ließ sich die Unfallart nicht mehr ermitteln oder sie paßte in keine der angeführten Kategorien. Während sich die Arbeitsunfälle gegenüber 1971/72 vermehrten, gegenüber 1966 - 1970 aber eher abnahmen, zeigte sich bei den Haushaltsunfällen eine deutliche Zunahme (meist geschlossene Rupturen). Möglicherweise ist das eine Folge der zunehmenden Zahl der Haushaltsgeräte und -maschinen. Die Freizeit und Verkehrsunfälle hingegen haben leicht abgenommen. Ob das nun eine echte oder nur eine relative Abnahme als Folge der anderen Zunahmen ist, läßt sich nicht feststellen. Daß die Anzahl der Strecksehnendurchtrennungen insgesamt angestiegen ist, spräche dafür. Eine Zusammenstellung der Unfallart für alle Jahrgänge befindet sich in Teil 5 dieser Schrift (Abb. 59).

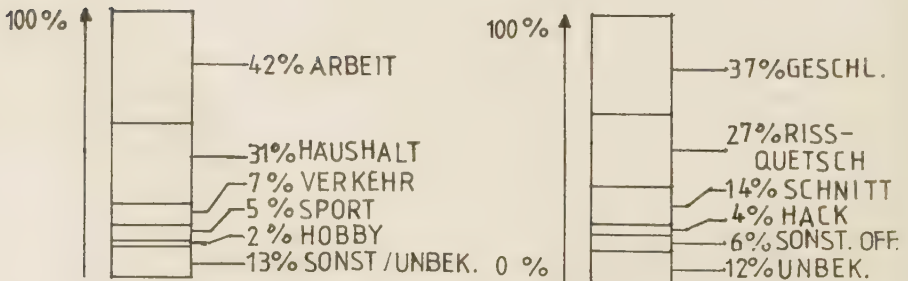


Abb. 12: Unfallart (1973/74) Abb. 13: Verletzungsart (1973/74)

Bei den Verletzungsarten (Abb. 13) zeigt sich, daß offene häufiger als geschlossene Verletzungen vorkommen (51 % und 37 %). Bei den geschlossenen handelt es sich hauptsächlich um subkutane Rupturen durch stumpfe Gewalt, Spontanrisse aufgrund von Stoffwechselerkrankungen traten nur viermal auf. Bei den offenen Verletzungen sind die Riß-Quetsch-Verletzungen häufig vertreten und zwar handelt es sich dabei am häufigsten um Kreissagenverletzungen. Oft kommen auch Schnittverletzungen vor, hauptsächlich mit Messer oder Glas. Etwas seltener waren Hackverletzungen. Davon waren meistens ältere Männer vom Lande betroffen (Altsitzer), die sich beim Holzhacken an der linken Hand verletzten. Gegenüber 1971/72 ergibt sich keine wesentliche Veränderung, außer daß sich die Schnittverletzungen verringert haben.

Die Verletzungsarten sind allerdings auf die einzelnen Zonen ganz unterschiedlich verteilt (Abb. 14). Am Endgelenk (Zone 1) dominieren die subkutanen Rupturen bei weitem, Schnittwunden sind seltener als Quetschwunden, Verletzungen mit Kreissägen kommen vor. In der Zone 2 fehlen die Kreissägenverletzungen, Rupturen sind selten. Über dem Mittelgelenk (Zone 3) findet sich wieder eine Häufung der Rupturen. In Zone 4, 5 und 6 halten sich alle Verletzungen in etwa die Waage, in Zone 7 und 8 dominieren die Quetschverletzungen. Am Daumen sind subkutane Rupturen und Schnittwunden gleich häufig, die anderen seltener.



Abb. 14: Verteilung der Verletzungsarten auf die einzelnen Zonen der Langfinger und auf den Daumen (1973/74)

Die Verteilung der Unfallarten auf die Zonen (Abb. 15) entspricht eher dem gesamten Verteilungsschema der Unfallarten, lediglich in Zone 3 sind Arbeitsunfälle seltener als Verkehrsunfälle, in Zone 6 halten sie sich in etwa die Waage.

Die Beobachtungen von WOLF, daß ausländische Mitbürger eher seltener an Strecksehnenverletzungen beteiligt waren als deutsche, konnte bestätigt werden. Sie stellten nur 3 % des Patientenkollektives, also viel weniger als ihr Anteil im Einzugsbereich der Klinik beträgt.

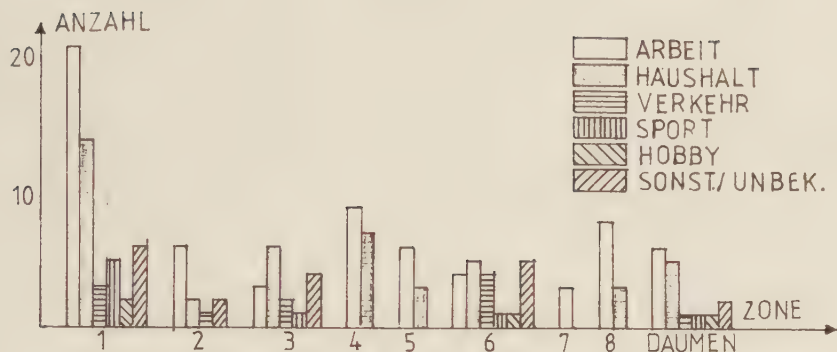


Abb. 15: Verteilung der Unfallarten auf die einzelnen Zonen der Langfinger und auf den Daumen (1973/74)

Eine Zusammenfassung zwischen der Verteilung der Unfälle auf die Finger und Zonen (aus Abb. 9 und 10) gibt Tab.16 wieder. Sie ermöglicht die Voraussage des Verletzungsrisikos für jeden beliebigen Punkt der Strecksehnen auf beiden Händen. Auch hier ergeben sich keine nennenswerten Verschiebungen zu der Verletzungshäufigkeit der Jahre 1971/72. Eine eingehende Beschreibung findet sich bei der Diskussion der einzelnen Zonen in Teil 4 dieser Schrift.

Lediglich auf die Tatsache, daß die Zonen über den Fingergelenken (1 und 3) häufiger betroffen sind wie die dazwischen (2 und 4), sei hingewiesen. Auch ist interessant, daß im Bereich der Mittelhand und des Handgelenkes (Zone 6, 7 und 8) die linke Hand häufiger betroffen wurde als die rechte. Bei den Fingern ist es umgekehrt.

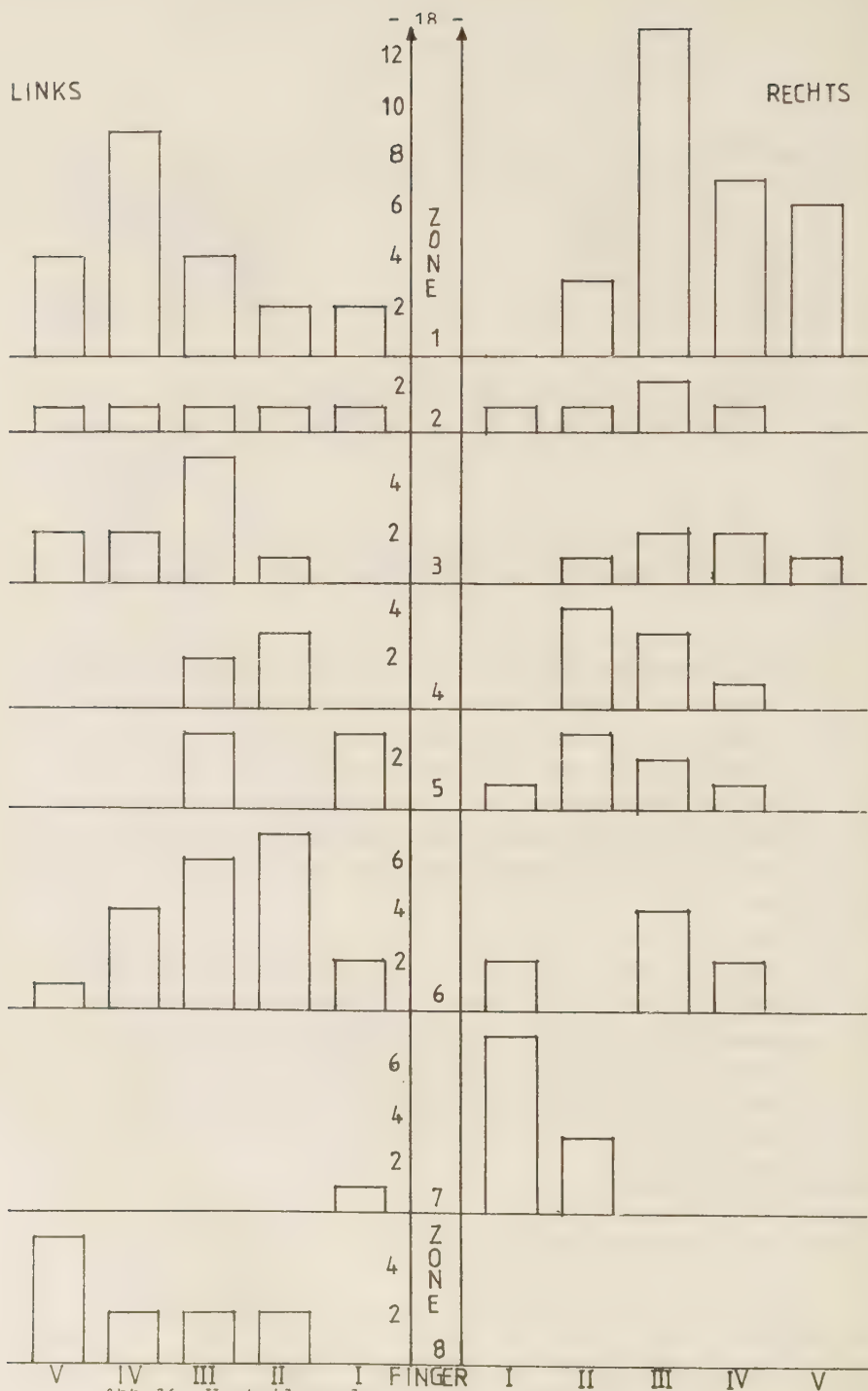


Abb.16: Verteilung der Verletzungen auf Zonen u.Finger (1973/74)

	LINKS	RECHTS
GESAMT	81	73
ZONE 1	23	29
2	5	5
3	10	6
4	5	8
5	6	7
6	20	8
7	1	10
8	11	-
FINGER I	9	11
II	16	15
III	23	26
IV	18	17
V	15	7

Abb. 17: Vergleich d.Häufigkeit der links u. rechts verletzten Sehnen in den einzelnen Zonen u. an den Fingern (1973/74)

	ANZAHL	100%
ZONE 1	52	34 %
2	10	7 %
3	16	10 %
4	13	8 %
5	13	8 %
6	28	18 %
7	11	7 %
8	11	7 %
FINGER I	20	13 %
II	31	20 %
III	49	32 %
IV	32	21 %
V	22	14 %

Abb.18: Prozentueller Anteil der Verletzungen in den einzelnen Zonen u. an den Fingern (1973/74)

Abb. 17 gibt eine Zusammenfassung der Strecksehnenläsionen in den einzelnen Bereichen bzw. an den einzelnen Fingern wieder.

Über die prozentuellen Verhältnisse der Strecksehnendurchtrennungen in den einzelnen Bereichen und an den Fingern gibt Abb. 18 Aufschluß.

3.3 Alter der Verletzung und Zeitpunkt der Behandlung

Von den 118 Patienten wurden 53 primär und 55 sekundär behandelt. Bei 10 Patienten konnte nicht mehr ermittelt werden ob sie primär oder sekundär versorgt wurden. Die prozentuelle Verteilung zeigt Abb. 19. Sie entspricht in etwa derjenigen der Vorjahre.

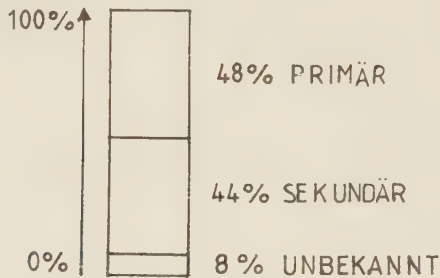


Abb. 19: Primär- und Sekundärversorgung (1973/74)

Bei den sekundär behandelten Patienten gab es beträchtliche Unterschiede in dem Alter der Verletzungen. Sie reichten von unter einer Woche bis über ein Jahr. Die meisten wurden innerhalb der ersten drei Wochen versorgt. (Abb. 20).

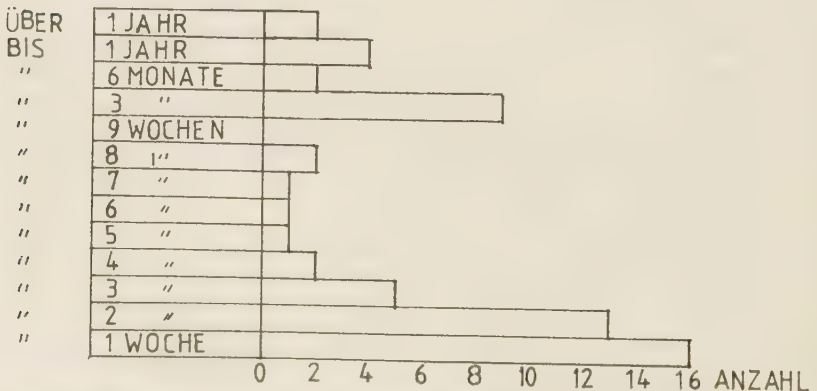


Abb. 20: Zeitpunkt der Behandlung nach der Verletzung (1973/74)

4. DISKUSSION DER EINZELNEN BEREICHE

Im nachfolgenden Teil werden die Ergebnisse der Behandlung der Strecksehnendurchtrennungen in den einzelnen Zonen getrennt besprochen, da sowohl die Therapie als auch das zu erwartende Ergebnis von Zone zu Zone differiert.

Auch muß die Beurteilung der Ergebnisse genau definiert werden, um objektive Ergebnisse zu erhalten. Deshalb wurde auf subjektive Aussagen wie gut, schlecht und mittel verzichtet, da diese erheblichen Schwankungen sowohl seitens des Untersuchers als auch des Patienten unterliegen. Auf die Korrelation zwischen objektiven und subjektiven Ergebnissen des Patienten wird im nächsten Kapitel näher eingegangen (Abb. 34).

Im einzelnen nun die Definition der Ergebnisse:

- A: Funktion völlig wiederhergestellt. Es besteht kein Unterschied zum gesunden Finger.
- B: Streckdefizit bis zu 10° bei voller Beugefunktion.
- C: Streckdefizit von 10° bis 25° bei voller Beugefunktion.
- D: Streckung vollständig aber Beugung eingeschränkt.
- E: Starke Streck- und Beugebehinderungen sowie Versteifung in einzelnen Gelenken.

Es wurde dieselbe Definition benutzt, wie sie in den Nachuntersuchungen von 1966 - 1970 (SCHMIDBAUER) und 1972/72 (WOLF) verwendet wurde, um eine Langzeituntersuchung zu ermöglichen. Im Folgenden werden die Ergeb-

nisse kurz mit A, B, C, D und E bezeichnet.

Es hat sich gezeigt, daß mit zunehmender Verbreitung der Handchirurgie die hiesige Klinik zu einer Schwerpunktabteilung für den Nordbayerischen Raum wurde, was zu einer Verlagerung des Krankengutes zu schweren und zu ungünstig zu behandelnden Verletzungen geführt hat. Dazu beigetragen hat sicher auch die generell großzügiger gestellte Indikation bei Strecksehnenrekonstruktionen. Deshalb wurde das Krankengut in präoperativ gute und präoperativ schlechte Fälle eingeteilt.

Für die primär behandelten Fälle gelten als schlechte Voraussetzungen:

1. Streckseitiger Hautweichteildefekt, der gedeckt werden muß, sowie Durchtrennung aller streckseitigen Venen.
2. Degeneration der Sehne z.B. durch Rheuma, Gicht.
3. Begleitende Frakturen.
4. Kapsuläre oder knöcherne Gelenksbeteiligung.
5. Verletzung des beugeseitigen Gefäßnervenbündels.

Alle anderen Fälle gelten als gut.

Für die sekundär behandelten Fälle wurde eine Definition in Anlehnung an die Stadieneinteilung von BOYES und HUNTER für veraltete Beugesehnenverletzungen gewählt. Als Voraussetzungen für gute Fälle gelten:

1. Gute weiche Narben, passiv freie Gelenkbeweglichkeit, keine Kontrakturen.

Die schlechten Fälle haben:

1. Tiefe und großflächige Narben durch Unfall oder Voroperation.
2. Einschränkung der passiven Gelenkbeweglichkeit, die einer längerdauernden Übungsbehandlung bedarf, sowie bedeutende Knochenfehlstellungen, die einer Korrekturosteotomie bedürfen.
3. Begleitende Gefäßnervenbündelverletzungen auf der Beugeseite sowie Amputation.
4. Degeneration der Strecksehne durch Stoffwechselkrankheiten.

Die Zweckmäßigkeit dieser Einteilung hat sich erwiesen, da es beträchtliche Unterschiede im Ergebnis gab, in Abhängigkeit von der Schwere der Verletzung (Siehe einzelne Zonen).

4.1 Zone 1

In dieser Zone fanden mit 48 Patienten und 52 durchtrennten Sehnen die meisten Verletzungen statt. Das entspricht 34 % aller Strecksehnenverletzungen. Die meisten Patienten waren Männer (31), Frauen waren 21. Hier ist seit dem Jahre 1966 eine stetige Zunahme des Männeranteiles festzustellen. Die Altersverteilung ist in Abb. 21 wiedergegeben.

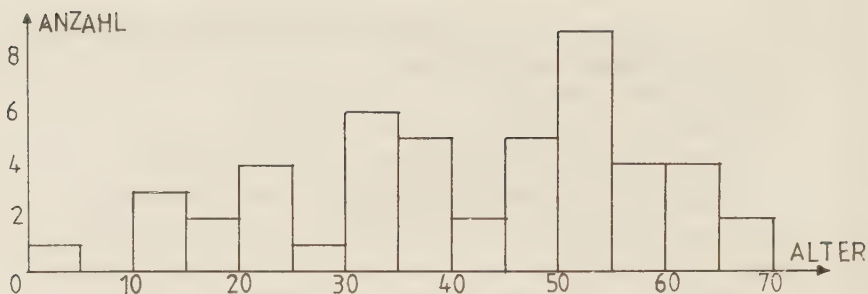


Abb. 21: Altersverteilung der Patienten in der Zone 1
(1973/74)

Vergleicht man nun die Altersverteilung der Zone 1 mit der Gesamtverteilung (Abb. 6), so stellt man fest, daß der höchste Gipfel in der Gesamtverteilung bei den Patienten in der dritten Lebensdekade in der Zone 1 nicht so ausgeprägt ist. Hier dominieren die Jahrgänge zwischen 50 und 55 Jahren. Auch fehlt der andere Gipfel im Schulalter. Das mag ein Zufall sein, denn in der Untersuchung der Jahre 1971/72 ist er vorhanden.

Die rechte Hand war häufiger von Verletzungen betroffen als die linke (Abb. 22 und 23). Dabei gibt es aber Unterschiede hinsichtlich der Finger. Generell betrachtet sind die Finger an der Radialseite seltener betroffen als jene an der Ulnarseite. Besonders stark ist dieser Unterschied an der rechten Hand.



Abb. 22: Aufteilung der Verletzungen nach Seite, Finger und Geschlecht (1973/74)

Die Schaubilder geben auch Aufschluß über die unterschiedliche Prädilektion von Mann und Frau: an der rechten Hand halten sie sich die Waage, an der linken Hand überwiegen die Männer (Abb. 23). 1971/72 hatten noch die Frauen an der rechten Hand überwogen.

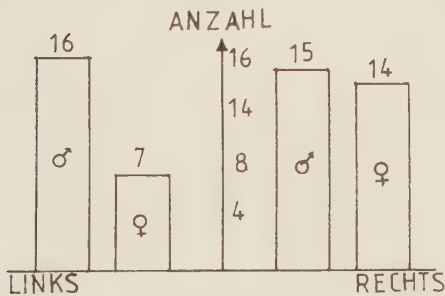


Abb. 23: Anzahl der verletzten Finger der Zone 1 (1973/74)

Bei der Unfallart ergaben sich allerdings keine Besonderheiten gegenüber dem Gesamtkrankengut. Vergleicht man Abb. 24 mit Abb. 12, so findet man lediglich eine leichte Zunahme im Freizeitbereich (Sport und Hobby) in Zone 1. Die meisten Unfälle geschahen bei der Arbeit und im Haushalt.

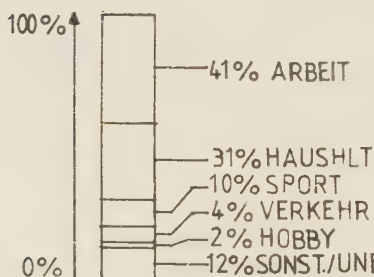


Abb. 24: Unfallarten der Zone 1 (1973/74)

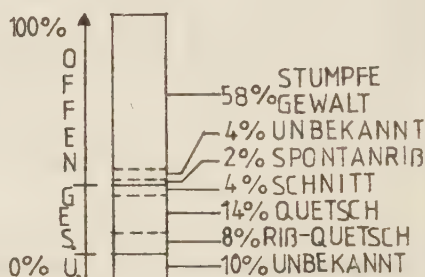


Abb. 25: Verletzungsarten der Zone 1 (1973/74)

Große Unterschiede gab es aber bei der Verletzungsart. Waren in allen Zonen gemeinsam offene und geschlossene Verletzungen noch gleich häufig (Abb. 13), so stellen die geschlossenen in Zone 1 zwei Drittel aller Fälle (Abb. 25) dar. Davon waren wieder die meisten durch stumpfe Gewalt entstanden. Als typische Unfallursachen werden Bettenmachen und Fall auf die Hand von den meist älteren Patienten angegeben (siehe auch Altersverteilung). Bei den jüngeren Jahrgängen sind oft Verletzungen beim Ballspiel die Ursache von subkutanen Rupturen. Dabei kann es zu einem einfachen Riß der Sehne oder aber zu einem Aufriß des knöchernen Ansatzpunktes kommen. Ausrißfrakturen sind aber selten. Ebenfalls selten sind Spontanrupturen auf dem Boden einer stoffwechselbedingten Vorschädigung der Sehne. Bezüglich der Verletzungsart

ergab sich kein Unterschied zu den Untersuchungen der Vorjahre.

Der Anteil der Handarbeiter und der Nichthandarbeiter ist etwa gleich groß, Unselbständige sind etwa doppelt so oft betroffen wie Selbständige (Abb. 26 und 27).

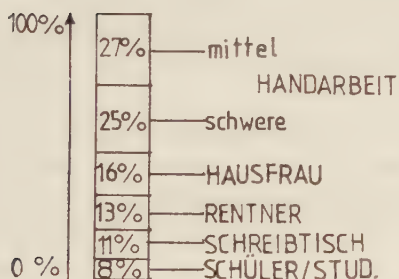


Abb.26: Berufe in Zone 1
(1973/74)

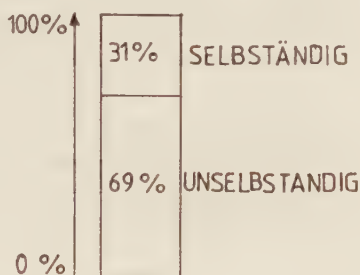


Abb.27: Selbständige und
Nichtselbständige
in Zone 1 (1973/74)

Behandlung und Ergebnisse

Man kann grundsätzlich zwischen einer konservativen und einer operativen Therapie unterscheiden. Bei beiden kommt es auf die nachfolgende Ruhigstellung des Fingers an. Das kann mittels eines Gipsverbandes, einer Schiene, einer temporären transartikulären Nagelung (Kirschnerdraht-Arthrodesen) oder einer Kombination davon geschehen. Als Gipsverband wurde der Gips nach MOMMSEN verwendet. Dabei ist das Endgelenk maximal gestreckt, Grund- und Mittelgelenk maximal gebeugt. Die gesunden Finger werden nicht einbezogen, wohl aber das Handgelenk. Er wird für 5 - 6 Wochen belassen.

Eine besondere Naht ist die LENGEMANN-Naht. Dabei handelt es sich um einen Lengemann-Ausziehdraht und um zwei feine Einzelknopfnähte.

In den Tabellen finden sich auch Fälle, die mit "keine Therapie" angegeben werden. Es handelt sich da teilweise um Patienten, die eine Therapie ablehnten, aber auch um solche, welche nur physikalische Therapie (Krankengymnastik, warme Handbäder) betrieben. In den Gesamtsummen sind sie getrennt aufgelistet.

In Abb. 28 sind die Ergebnisse mit frischer guter Ausgangssituation, in Abb. 29 die frischen schlechten wiedergegeben. Es fällt auf, daß die schlechten alle offen waren.

	Therapie	Anzahl	Nach- unter- sucht	A	B	C	D	E
geschlossen	Naht+KD+MG	2	-					
	MG	1	1		1			
	KD + MG	2	-					
	Stackschine	2	2	2				
	Keine	1	1		1			
offen	KG + MG	1	1	1				
	Naht + Gips	1	1	1				
	Naht+KD+Gips	1	-					
behandelt		10	5	4	1	-	-	-
Gesamt		11	6	4	2	-	-	-

Abb. 28: Frische Verletzungen mit guter Ausgangssituation der Zone 1 (1973/74)

Bei den guten geschlossenen wurde in zwei Fällen operativ, sonst konservativ behandelt. Von den operativen liegen keine Ergebnisse vor, bei den konservativen zeigte sich in zwei Fällen eine vollständige Wiederherstellung (A), in zweien war ein Streckdefizit bis zu 10° (=B) vorhanden. Bei den schlechten Fällen (Abb. 25) wurde zweimal ein Streckdefizit bis zu 25 % (=C) und zweimal starke Streck- und Beugebehinderungen (=E) festgestellt.

	Therapie	Anzahl	unter- sucht	A	B	C	D	E
offen	KD- MG	1	1					1
	Naht-KD-Gips-Le	1	1			1		
	Naht- Gips	2	2			1		1
Gesamt		4	4	-	-	2	-	2

Abb. 29: Frische Verletzungen mit schlechten Voraussetzungen der Zone 1 (1973/74)

In den Tabellen bedeutet: KD = temporäre Kirschnerdraht-arthrodese
 MG = Mommengips und
 Le = Lengemannausziehnaht

Therapie	Anzahl	unter- sucht	A	B	C	D	E
geschlossen:							
Naht-KD-MG	3	2	1				1
Naht-KD-MG-Le	2	1					1
MG	1	-					
Transplantation	1	1	1				
KD-MG	9	5	2	1	2		
Keine Therapie	9	6	3	2	1		
offen:							
Raffnaht-KD-MG	1	1	1				
Reinsertion-Le-							
- KD-Gips	1	1	1				
Naht-Gips-Le	1	-					
Raffnaht-KD-Le-							
- Gips	2	1		1			
Behandelt	21	12	6	2	2	-	2
Gesamt	30	18	9	4	3	-	2

Abb. 30: Veraltete Verletzungen mit guten Voraussetzungen der Zone 1 (1973/74)

Abb. 30 gibt die veralteten guten Verletzungen, Abb. 31 die veralteten schlechten wieder. Es wurde öfters als bei den frischen eine Lengemann-Naht verwendet, einmal wurde eine einzeitige Transplantation durchgeführt, mit sehr gutem Erfolg. Auch bei den alten Verletzungen zeigt sich, daß schlechte Voraussetzungen häufiger zu schlechten Er-

gebnissen führen, wenn auch der Unterschied bei den frischen noch größer ist. Erwartungsgemäß liegt auch der Anteil der Operationen bei den alten höher als bei den frischen Durchtrennungen.

Therapie	Anzahl	unter- sucht	A	B	C	D	E
geschlossen							
Naht-KD-MG	2	-					
KD-MG	1	1					1
offen:							
U-Naht-KD-MG	1	-					
KD-MG	1	1			1		
keine Therapie	2	-					
Behandelt	5	2	-	-	1	-	1
Gesamt	7	2	-	-	1	-	1

Abb. 31: Veraltete Verletzungen mit schlechten Voraussetzungen der Zone 1 (1973/74)

Faßt man die Ergebnisse der Zone 1 zusammen, so stellt man fest, daß von 23 nachuntersuchten Fällen 10 völlig wiederhergestellt (A), 3 Streckdefizit bis 10° (B), 5 ein Defizit bis 25° (C) haben, während 5 ein schlechtes Resultat aufweisen (E). (Abb. 32).

	Gute Fälle					Schlechte Fälle					Gute+Schlechte				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
FRISCH, offen	2							2		2	2		2		2
frisch,geschl.	2	1									2	1			
alte, offen	2	1						1			2	1	1		
alte,geschl.	4	1	2		2					1	4	1	2		3
gesamt:	10	3	2	-	2	-	-	3	-	3	10	3	5	-	5

Abb. 32: Zusammenfassung Zone 1 (ohne "keine Therapie")
(1973/74)

Faßt man die Ergebnisse A und B sowie C, D und E zusammen, so ergeben sich 56 % gute und 44 % schlechte Ergebnisse (Abb. 33). Das entspricht fast den Ergebnissen der Vorjahre, dort war aber A häufiger als B.

Ergebnisse	gut %	schlecht %	gesamt %
A	59	-	43
B	18	-	13
C	12	50	22
D	-	-	-
E	12	50	22

Abb. 33: Zusammenfassung Zone 1 in Prozent ohne "keine Therapie"
(1973/74)

Interessant ist das Ergebnis von mit guten und schlechten Vor-

aussetzungen. Betrachtet man die ersten beiden Tabellen der Abb. 32 und zieht man von links oben nach rechts unten einen Strich, so stellt man fest, daß die Ergebnisse der guten Fälle darunter, die der schlechten Fälle darüber liegen. Das bedeutet, daß die Ergebnisse in der Reihenfolge frisch-offen-geschlossen, alt-offen-geschlossen schlechter werden. Prozentual ausgedrückt bedeutet das, daß 77 % (A + B) der guten Fälle ein gutes, und 24 % (C + E) ein schlechtes Ergebnis aufweisen. Bei den schlechten Fällen gibt es überhaupt keine guten Ergebnisse.

Um das Ergebnis nicht zu verfälschen, wurden bei der zusammenfassenden Bewertung der Zone 1 jene nachuntersuchten Fälle, die keiner Therapie zugeführt wurden, herausgenommen.

Beachtenswert ist auch eine Gegenüberstellung der objektiv ermittelten Ergebnisse mit der subjektiv von den Betroffenen geäußerten Einschätzung der Fingerfunktion (Abb. 34). Es wurde dabei eine Skala zugrunde gelegt, die von sehr gut (=a) über gut, befriedigend, mäßig bis schlecht (=e) reicht. Der Einfachheit halber wurden die objektiven Ergebnisse A - E an den subjektiven a - e gemessen. Die Höhe der Pfeile gibt die Differenz von objektivem zu subjektivem Ergebnis an (0 bis + 4 bzw. - 4). Sind die Pfeile unterbrochen, so gibt es kein entsprechendes subjektives Ergebnis: z.B. bei objektivem C kein +1 (d.h. kein subjektives b), sondern nur zwei +2 (d.h. subjektives a), desweiteren zwei Fälle bei denen sich objektives und subjektives Ergebnis entsprachen (0), zwei Fälle mit -1 (subjektiv d) und zwei mit -2 (subjektiv e). Die Breite der Pfeile gibt die Anzahl der Fälle an. Die Richtung zeigt an, ob das Ergebnis besser oder schlechter empfunden wurde als es wirklich war. Bei Ergebnis A

entsprachen sich zum größten Teil die Bewertungen, doch zwei Patienten waren auch bei objektiv gutem Ergebnis nicht zufrieden (-1 und -2). Ein Patient hingegen mit versteiftem und gebogenem Finger (E) war mit dem Ergebnis vollauf zufrieden (+4). Man sieht daraus, daß verschiedene Menschen Gesundsein und Kranksein unterschiedlich empfinden.

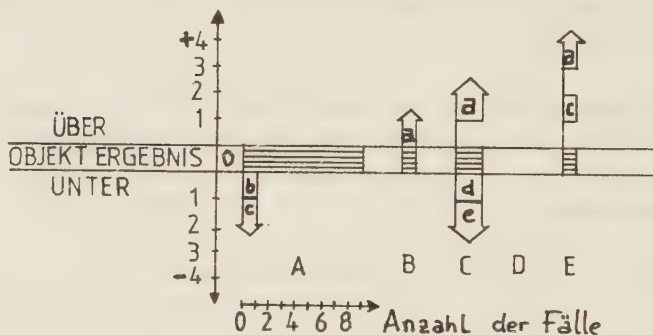


Abb. 34: Persönliche Zufriedenheit der Patienten der Zone 1 (1973/74)

4.2 Zone 2

10 Patienten mit 10 Sehnen erlitten Verletzungen in der Zone 2. Es handelt sich dabei um 9 Männer und eine Frau. Abb. 35 zeigt eine annähernd gleichmäßige Verteilung auf die Finger. 6 Unfälle ereigneten sich bei der Arbeit und je einer in Haushalt, Sport und Verkehr. Eine Verletzungsursache blieb unbekannt. Bei den Verletzungsarten dominierten die offenen, und zwar waren vier Kreissägen-,

drei Schnitt- und eine Quetschwunde zu verzeichnen.
Einmal trat eine subkutane Ruptur auf.



Abb. 35: Verletzungsverteilung auf Finger und Seite
der Zone 2 (1973/74)

Die Ergebnisse im einzelnen zeigt Abb. 36. Von den 7 Fällen mit guten Voraussetzungen wurden 3 nachuntersucht. Sie zeigten zweimal eine völlige Wiederherstellung (A) und einmal eine Versteifung (E). Die drei Fälle mit schlechten Voraussetzungen ergaben eine Wiederherstellung der Streckung bei Verlust der Beugung (D) und zwei schlechte Ergebnisse (E).

(Abb. 36 - siehe nächste Seite)

Therapie	Anzahl	unter- sucht	A	B	C	D	E
frisch, gut, offen:							
KD + MG	1	1					1
Naht + Gips	1	-					
Z-förmige Verlän- gerung + Naht + Gips	1	1	1				
frisch, schlecht, offen:							
U-Naht + Gips	1	1					1
Naht + Gips + Haut- ersatz	1	1				1	
alt, gut, geschlossen:							
MG	1	-					
offen:							
Raffnaht + KD + MG	1	1	1				
Naht + Le + KD + MG	1	-					
Naht + Le + Gips	1	-					
alt, schlecht, offen:							
Strecksehnenverkür- zung (U-Naht) + KD + MG	1	1					1
gesamt	10	6	2	-	-	1	3

Abb. 36: Ergebnisse der Zone 2 (1973/74)

Therapie	Anzahl	unter- sucht	A	B	C	D	E
frisch, gut, offen:							
Naht + Le + Gips	1	1	1				
Naht + Le + KD + MG	1	-					
frisch, schlecht, geschlossen:							
Naht + Gipsschiene							
(offen)	1	-					
Keine Therapie	3	1	1				
alt, gut, geschlossen:							
Strecksehnenplastik							
nach Matev (KG + MG)	2	2		2			
Keine Therapie	1	-					
alt, gut, offen:							
modif. nach Piper	1	1			1		
Keine Therapie	1	-					
alt, schlecht, offen:							
Keine Therapie	4	1					1
Naht + Gipslongette	1	-					
behandelt							
	7	4	1	2	1	-	-
Gesamt							
	16	6	2	2	1	-	1

Abb. 38: Ergebnisse in Zone 3 (1973/74)

4.3 Zone 3

In der Zone 3 zogen sich 14 Patienten 16 Verletzungen zu, von denen 6 nachuntersucht werden konnten. Bei den 10 Männern und 4 Frauen überwogen die Haushaltsunfälle mit 5, gefolgt von den Arbeitsunfällen mit 3, Sport und Verkehr mit je einem. Die linke Hand war insgesamt mit 10 häufiger als die rechte Hand mit 6 betroffen (Abb. 37). Wie in Zone 1 (anatomische Ähnlichkeit) sind hier Rupturen mit 8 am häufigsten. 2 Sehnen wurden durch einen Rasenmäher, 2 durch ein normales Messer und eine durch ein Beil verletzt.

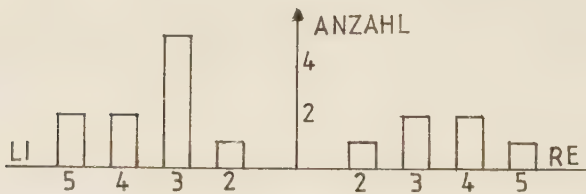


Abb. 37: Verletzungsverteilung in Zone 3 (1973+74)

Verletzungen in diesem Bereich führen oft zu der Entstehung der sogenannten Knopflochdeformität. Sie ist durch eine Beugung im PIP-Gelenk und eine Überstreckung im DIP-Gelenk charakterisiert. Sie entsteht durch eine Durchtrennung des mittleren Anteils der Sehne bei Erhalt der beiden seitlichen Zügel. Behandelt wurden 2 Verletzungen mit einer Strecksehnenplastik nach MATEV, eine mit einer modifizierten nach PIPER.

Die Ergebnisse sind aus Abb. 38 ersichtlich. Eine Gegenüberstellung von Fällen mit guten und schlechten Voraussetzungen ist nicht möglich, weil von den zwei

schlechten Fällen keiner nachuntersucht werden konnte. Von den guten Fällen zeigten 3 gute Ergebnisse (1 A, 2 B) und einer hatte ein Streckdefizit bis zu 25° (C).

4.4 Zone 4

Von den 9 Patienten mit 13 durchtrennten Sehnen konnten nur 2 nachuntersucht werden. Dieser geringe Anteil an der Nachuntersuchung wurde schon von WOLF für die Jahre 1971/72 beschrieben. Es handelt sich hauptsächlich um Männer (7), die sich 5 Verletzungen im Haushalt und 4 bei der Arbeit zuzogen. Neben einer Ruptur wurden hauptsächlich Verletzungen durch Maschinen beobachtet: 2 Kreissägen, 1 Beil, 1 Bohrer und 2 Quetschungen. Auffallend ist ferner, daß es sich hauptsächlich um schlechte Fälle handelte, mit Knochenbeteiligung und herabgesetzte passive Gelenkbeweglichkeit. Die rechte Hand war etwas häufiger als die linke betroffen (Abb. 39).



Abb. 39: Verletzungsverteilung in Zone 4 (1973/74)

Durch die geringe Anzahl von Nachuntersuchungen lassen sich die Ergebnisse schwer bewerten (Abb. 40). Läßt man einen Patienten außer acht, bei dem keine Therapie durchgeführt wurde, so bleibt ein Patient mit dem Ergebnis E. Er wurde mit einer Naht, temporärer Kirschnerdraht-Arthrodese und Gips stationär versorgt, entwickelte aber nach 3 Wochen eine Gangrän, so daß der Finger abgesetzt werden mußte.

Therapie	Anzahl	unter- sucht	A	B	C	D	E
frisch, schlecht, offen:							
Naht + Gips	4	-					
Naht + KD + Gips	2	1					1
alt, schlecht, geschlossen:							
Tenolyse	2	-					
Gips	1	-					
Keine Therapie	4	1					1
Behandelt	9	1					1
Gesamt	13	2					2

Abb. 40: Ergebnisse der Zone 4
(1973/74)

4.5 Zone 5

Von den 13 Verletzungen konnten knapp die Hälfte (6) nachuntersucht werden. Die 11 Patienten waren alle männlich. Die meisten Unfälle entstanden bei der Arbeit (5) und im Haushalt (4), einer im Verkehr und einer beim Hobby. 12 Verletzungen waren offen und nur eine geschlossen. Es wurden 3 Glasschnittwunden angegeben und je eine mit Fleischwolf, Schraubenzieher, Blech und Beil. An der linken Hand wurde nur Dau-
men und Mittelfinger verletzt (Abb. 41).



Abb. 41: Verletzungsverteilung in Zone 5 (1973/74)

Die Patienten wurden alle operativ behandelt (Abb. 42). Das schlägt auch VERDAN für die Zone 5 vor. Die Ergebnisse fielen je nach präoperativem Zustand aus: Bei den guten Voraussetzungen ergaben sich zu drei Vierteln gute Ergebnisse (3 x A) und einmal D. Die zwei schlechten zeigten einmal Streckdefizit -25° (= C) und einmal Beugungseinschränkung (D).

Therapie	Anzahl	unter- sucht	A	B	C	D	E
frisch, gut, offen:							
Naht + Gipsschiene	6	4	3			1	
Naht + KD + Gips	1	-					
frisch, schlecht, offen:							
Naht + Gips	2	1			1		
alt, gut, offen:							
Naht + Gips	1	-					
Keine Therapie	1	-					
alt, schlecht, offen:							
Keine Therapie	1	-					
geschlossen: Transpl. + Gips	1	1				1	
Behandelt	11	6	3	-	1	2	-
gesamt	13	6	3	-	1	2	-

Abb. 42: Ergebnisse in Zone 5 (1973/74)

4.6 Zone 6 (ohne Daumen)

In Zone 6 erlitten 14 Patienten eine Durchtrennung von 24 Sehnen. Die hohe Zahl von Sehnen pro Patient rührt von der anatomischen Situation am Handrücken her. 14 Sehnen konnten

nachuntersucht werden. Es waren 3 Arbeits-, 4 Haushalts-, 2 Verkehrs- und ein Hobbyunfall zu verzeichnen. Ursache war in fast allen Fällen eine Maschine: 3 Kreissägen, eine Walze und eine Quetschwunde. Außerdem noch zwei Schnitt- und eine Hackverletzung. Die 13 Männer und eine Frau verletzten sich hauptsächlich an der linken Hand, wie auch schon in den Jahren 1966-1972 (Abb. 43).

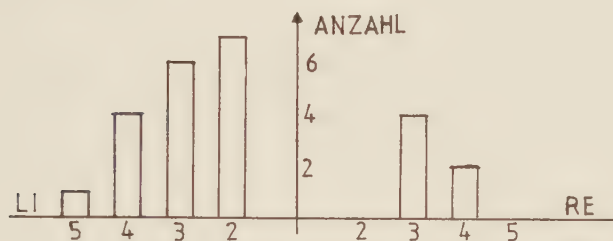


Abb. 43: Verletzungsverteilung in Zone 6 (ohne Daumen)
(1973/74)

Auch in Zone 6 wurde jedesmal eine Naht versucht (Abb.44). In vier Fällen wurde außer dem Gipsverband noch ein Kirschnerdraht verwendet, in einem dieser Fälle kam es nachher zu einem Sudeck-Syndrom. Bei einer frischen Verletzung mit schlechten Voraussetzungen, die mit Naht und Gipsverband behandelt wurde, trat eine Kontraktur auf.

Therapie	Anzahl	unter- sucht	A	B	C	D	E
frisch, gut, offen:							
Naht + Gips	6	5	3				2
frisch, schlecht, offen:							
Naht + Le	1	1					1
Naht + Gips	1	1					1
Naht + KD + Gips	4	4		1	2		1
Naht + Gipsschiene	1	1					1
alt, gut, offen:							
Le + Gips	1	-					
Naht + Gips	2	1	1				
Keine Therapie	1	1			1		
alt, schlecht, offen:							
Abspaltung + elasto- kompres. Verb.+ Gips	1	1					1
Naht + Gips	1	-					
Keine Therapie	5	-					
Behandelt	18	14	4	1	2	1	6
gesamt	24	15	4	1	3	1	6

Abb. 44: Ergebnisse in Zone 6 ohne Daumen (1973/74)

Von den 9 Fällen mit guten Ergebnissen wurden 6 nachuntersucht. Zwei Drittel waren gut (4 x A), ein Drittel schlecht (2 x E). Von den 9 schlechten wurden 8 untersucht. Es ergab sich: 1 x B, 2 x C, 1 x D und 4 x E.

4.7 Zone 7 (ohne Daumen)

Eine Arbeitsverletzung mit einer Maschine zog sich in dieser Zone ein männlicher Patient zu. Er verletzte sich dabei 3 Sehnen an der rechten Hand (Abb. 45).

Therapie	Anzahl	unter- sucht	A	B	C	D	E
frisch, schlecht, offen:							
Naht + Le	3	3	2	-	-	-	1

Abb. 45: Ergebnisse in Zone 7 ohne Daumen (1973/74)

4.8 Zone 8 (ohne Daumen)

In diesem Bereich kam es bei zwei Männern und einer Frau zu 11 Verletzungen von denen 8 nachuntersucht wurden. Es handelte sich dabei um zwei Arbeitsunfälle (Winkelschleifer und Deckelverschlußmaschine) und einen Haushaltsunfall (Glas), die allesamt offen waren und nur die linke Hand betrafen (Abb. 46).

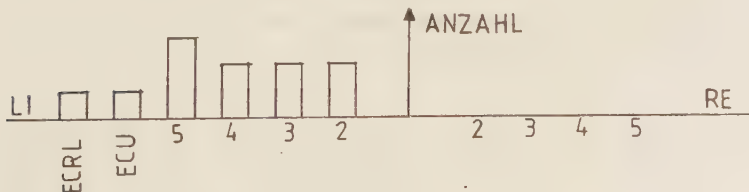


Abb. 46: Verletzungsverteilung in Zone 8 ohne Daumen (1973/74)

Die Behandlungsart und die Ergebnisse sind aus Abb. 47 zu ersehen. Der einzige nachuntersuchte Fall mit guten Voraussetzungen zeigte eine völlige Wiederherstellung (A), während bei den schlechten nur ein A, dafür aber drei Beugungseinschränkungen (3 D) und 3 Versteifungen (3 E) auftraten.

Therapie	Anzahl	unter- sucht	A	B	C	D	E
frisch, gut:							
Naht + Unterarm- gipslongette	1	1	1				
frisch, schlecht:							
Naht + Gips	7	7	1			3	3
alt, gut:							
Keine Therapie	3	-					
Behandelt	8	8	2	-	-	3	3
gesamt	11	8	2	-	-	3	3

Abb. 47: Ergebnisse in Zone 8 ohne Daumen
(1973/74)

4.9 Zone 7 und 8 (ohne Daumen)

Da in den Untersuchungen der Vorjahre Zone 7 und 8 gemeinsam abgehandelt wurden, hier nochmals zum besseren Vergleich eine Zusammenfassung (Abb. 48).

Therapie	Anzahl	unter- sucht	A	B	C	D	E
Behandelt	11	11	4	-	-	3	4
gesamt	14	11	4	-	-	3	4

Abb. 48: Ergebnisse in Zone 7/8 ohne Daumen (1973/74)

4.10 Zone 6, 7 und 8 des Daumens

Von den 12 durchtrennten Sehnen konnten 6 nachuntersucht werden. 5 der 8 Patienten waren Männer. Die meisten Unfälle ereigneten sich im Haushalt (3) und bei der Arbeit (2), im Verkehr einer und zwei waren unbekannt. Als Ursache wurde 3 mal ein Glas, 2 mal ein Beil und einmal ein Heulader ermittelt. Es handelt sich ausschließlich um offene Verletzungen. Rupturen, auch schon in den Vorjahren ein seltenes Ereignis, fehlten diesmal ganz.

Abb. 49 gibt die Verteilung wieder.

(siehe nächste Seite)

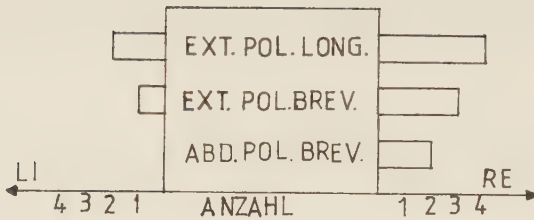


Abb. 49: Verletzungsverteilung Zone 6, 7 und 8 am Daumen (1973/74)

Bei der Hälfte der Verletzungen waren die Voraussetzungen gut, bei den anderen schlecht. Von den guten konnte nur ein Patient mit einer sekundären Naht und einem Gipsverband in "Autostopstellung" (nach VERDAN) nachuntersucht werden. Er zeigte eine völlige Wiederherstellung (A). Bei zwei schlechten Fällen traten als Komplikationen ein Sudeck-Syndrom und ein Weichteilinfekt auf. Von den vier schlechten Fällen war einer D und drei waren E (Abb. 50).

Therapie	Anzahl	unter- sucht	A	B	C	D	E
frisch, gut:							
Naht + Daumen-Unter- arm-Gips	3	-					
frisch, schlecht:							
Naht + Le	3	3					3
Naht + KD	2	-					
alte, gut:							
Naht + Gips	1	1	1				
Transplantation	1	-					
alte, schlecht:							
Naht + Gips/longe	1	1				1	
Keine Therapie	1	1					1
Behandelt	11	5	1	-	-	1	3
gesamt	12	6	1	-	-	1	4

Abb. 50: Ergebnisse in Zone 6, 7 und 8 des Daumens
(1973/74)

5. ZUSAMMENFASSENDE BETRACHTUNGEN DER NACHUNTERSUCHUNGSERGEBNISSE FÜR DIE JAHRE 1973/74

Zunächst werden die Ergebnisse getrennt nach guten und schlechten Voraussetzungen wiedergegeben. (Abb. 51/52). Bei den guten findet sich zu 61 % eine völlige und zu 14 % eine fast völlige Wiederherstellung der Funktion. Vereinfacht kann man also sagen, daß rund drei Viertel (75 %) der Fälle ein gutes Ergebnis vorweisen. Da die schlechten Fälle mit 12 % (A + B) guten und 88 % schlechten Ergebnissen ein umgekehrtes Bild vorweisen als die guten, hat es sich erneut bestätigt, wie sinnvoll es ist, in präoperativ gute und schlechte Fälle einzuteilen (Abb. 53). (s.S. 53).

Die zahlenmäßige Abweichung von der Gesamtzahl der Fälle in Abb. 51 und 52 sowie in der Zusammenfassung (Abb. 54) rühren daher, daß Patienten, die keine oder nur eine physikalische Therapie erhielten, ausgeklammert wurden. In Abb. 55 sind diese Fälle dann auch enthalten.

Zone	Anzahl Sehnen	untersucht	A	B	C	D	E
1	31	17	10	3	2	-	2
2	7	3	2	-	-	-	1
3	5	4	1	2	1	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-
5	8	4	3	-	-	1	-
6 (o.Daumen)	9	6	4	-	-	-	2
7 -"-	-	-	-	-	-	-	-
8 -"-	1	1	1	-	-	-	-
6,7,8 Daumen	5	1	1	-	-	-	-
gesamt	66	36	22	5	3	1	5
%	-	100	61	14	8	3	14

Abb. 51: Zusammenfassung der Ergebnisse bei primär guten Fällen (1973/74)

Zone	Anzahl Sehnen	unter-sucht	A	B	C	D	E
1	9	6	-	-	3	-	3
2	3	3	-	-	-	1	2
3	2	-	-	-	-	-	-
4	9	1	-	-	-	-	1
5	3	2	-	-	1	1	-
6 (o.Daumen)	9	8	-	1	2	1	4
7 -"-	3	3	2	-	-	-	1
8 -"-	7	7	1	-	-	3	3
6,7,8 Daumen	6	4	-	-	-	1	3
gesamt	51	34	3	1	6	7	17
%	-	100	9	3	18	20	50

Abb. 52: Zusammenfassung der Ergebnisse bei primär schlechten Fällen (1973/74)

Zone	Anzahl Sehnen	unter-sucht	A	B	C	D	E
1	40	23	10	3	5	-	5
2	10	6	2	-	-	1	3
3	7	4	1	2	1	-	-
4	9	1	-	-	-	-	1
5	11	6	3	-	1	2	-
6 (o.Daumen)	18	14	4	1	2	1	6
7 -"-	3	3	2	-	-	-	1
8 -"-	8	8	2	-	-	3	3
6,7,8 Daumen	11	5	1	-	-	1	3
gesamt	117	70	25	6	9	8	22
%	-	100	36	9	13	11	31

Abb. 54: Zusammenfassung der Ergebnisse bei primär guten und schlechten Fällen (1973/74)

Zone	Anzahl Sehnen	unter- sucht	A	B	C	D	E
1	52	30	13	6	6	-	5
2	10	6	2	-	-	1	3
3	16	6	2	2	1	-	1
4	13	2	-	-	-	-	2
5	13	6	3	-	1	2	-
6 (o.Daumen)	24	15	4	1	3	1	6
7 -"-	3	3	2	-	-	-	1
8 -"-	11	8	2	-	-	3	3
6,7,8 Daumen	12	6	1	-	-	1	4
gesamt	167	82	29	9	11	8	25
%	-	100	35	11	13	10	31

Abb. 55: Zusammenfassung der Ergebnisse bei primär guten und schlechten Fällen incl. jene ohne Therapie (1973/74)

Eine zusammenfassende Betrachtung der Ergebnisse des Daumens liefert Abb. 56. Auch hier muß man das relativ ungünstige Ergebnis im Verhältnis zu den Voraussetzungen vor Therapiebeginn sehen: Die drei Fälle mit guten Voraussetzungen zeigten zu 100 % gute Ergebnisse (2 A und 1 B), die 8 Fälle mit schlechten Voraussetzungen ergaben zu 100 % schlechte Ergebnisse (1 C, 3 D und 4 E).

Bereich	A	B	C	D	E
1	1	1			
2				1	
5			1	1	
6,7,8		1		1	4
gesamt	1	2	1	3	4

Abb. 56: Ergebnisse des Daumens (1973/74)

Betrachtet man die Ergebnisse getrennt für primär und sekundär behandelte Fälle (Abb. 57), so stellt man fest, daß die primär behandelten Fälle etwas schlechter als die sekundären abschneiden. Ferner kann die Beobachtung der beiden Voruntersuchungen bestätigt werden, daß ein bemerkenswert hoher Anteil von völligen Funktionsausfällen (E) bei primär behandelten Fällen besteht. (Siehe auch Abschnitt 4).

	A	B	C	D	E	Gesamt
primär	17	3	5	5	18	48
sekundär	12	6	6	3	7	34
gesamt	29	9	11	8	25	82

Abb. 57: Ergebnisse bei primär und sekundär versorgten Verletzungen (1973/74)

	A	B	C	D	E
gute	22=61%	5=14%	3= 8%	1=3%	5=14%
schlechte	3= 9%	1= 3%	6=18%	7=20%	17=17%
gesamt	29=35%	9=11%	11=13%	8=10%	25=31%

Abb. 53: Ergebnisse bei primär guten und schlechten Fällen (1973/74)

Abschließend sind nochmals die verschiedenen Behandlungsmethoden aus allen Zonen und ihre Ergebnisse in einer Tabelle zusammengefaßt (Abb. 59).

Therapie	Anzahl	A	B	C	D	E
MG	1		1			
KD + MG	10	3	1	3		3
Stackeschiene	2	2				
primäre Naht + Gips	23	9		2	4	8
sekundäre Naht + Gips	2	1			1	
primäre Naht + KD + Gips	7	1	1	2		3
Naht + Le	7	2				5
Naht + Gips + Le	1	1				
Naht + KD + Gips + Le	2			1		1
Raffnaht + KD + MG	2	2				
Raffnaht + KD + Le + Gips	1		1			
U-Naht + Gips	1					1
Strecksehnenverkürzung						
(U-Naht) + KD + MG	1					1
Reinsertion + Le + KD						
+ Gips	1	1				
Z-förmige Verlängerung						
+ Naht + Gips	1	1				
Naht + Gips + freies						
Hauttransplantat	1				1	
Strecksehnenplastik						
MATEV	2		2			
Strecksehnenplastik						
PIPER (modif.)	1			1		
Abspaltung	1				1	
Transplantation	1	1				
Transplantation + Gips	1				1	
Keine Therapie	12	4	3	2		3
gesamt	81	28	9	11	8	25

Abb. 58: Ergebnisse bei verschiedenen therapeutischen Maßnahmen (1973/74)

6. ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE VON 1966 - 1970
(M. SCHMIDBAUER), 1971 - 1972 (J.WOLF) und
1973 - 1974 (F.KNOPP)

Aus dem Archiv der Chirurgischen Universitätsklinik mit Poliklinik konnten für die Jahre 1966 - 1974 468 Patienten mit 607 durchtrennten Strecksehnen ermittelt und zur Nachuntersuchung einbestellt werden.

280 Patienten (= 60 %) kamen der Aufforderung nach und konnten untersucht werden.

142 Patienten (= 30,4 %) wurden stationär, die restlichen 69,6 % ambulant behandelt.

Eine Übersicht über die Unfallarten gibt Abb. 59. Wie man sieht, sind die Hälfte aller Unfälle während der Arbeit entstanden, Haushalts-, Freizeits- und Verkehrsunfälle kommen seltener vor.

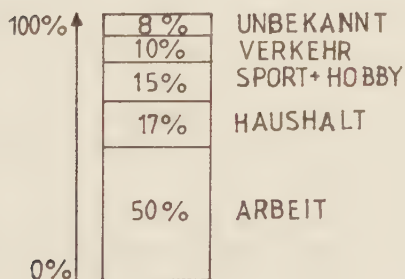


Abb. 59: Unfallarten
(1966 - 1974)

Die Verteilung auf die einzelnen Finger zeigt Abb.60. Die Häufigkeit nimmt von der Mitte her ab. Insgesamt waren linke und rechte Hand etwa gleich häufig betroffen.

	Anzahl	Prozent
Finger I	85	15
Finger II	116	20
Finger III	165	29
Finger IV	118	21
Finger V	88	15

Abb.60: Verteilung der Verletzungen auf die Finger (1966-1974)

In Abb. 61 sind die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen zusammengestellt.

	A	B	C	D	E
Ergebnisse 1966 - 70	50	6	13	14	17
Ergebnisse 1971 - 72	56	3	22	4	15
Ergebnisse 1973 - 74	35	11	13	10	31

Abb. 61: Ergebnisse der Untersuchungen für 1966 - 70
1971 - 72 und 1973 - 74 in Prozent

Aus Abb. 62 erkennt man die recht unterschiedlichen Ergebnisse für die verschiedenen Zonen nach VERDAN. Zone 1, 5, 7/8 sowie Zone 6, 7, 8 des Daumens schnitten am besten ab. Die Ergebnisse für den Daumen sind noch einmal gesondert in Abb. 53 wiedergegeben. Hier bestätigt sich die gute Prognose für die Wiederherstellung, die

auch von VERDAN, BUNNEL und KELLY beschrieben wurde. Drei Viertel der Daumen zeigten eine völlige Wiederherstellung der Funktion.

Die insgesamt schlechten Ergebnisse für 1973 - 74 beruhen wohl auf der Tatsache, daß in diesen Jahren die Sehnenchirurgie auch in den kleinen Krankenhäusern Einzug hielt und somit die hiesige Klinik als Schwerpunkt-klinik die leichteren Fälle gar nicht mehr zu Gesicht bekam. (s.a. S. 22). Darauf deutet auch ein Vergleich der Fälle mit guten Voraussetzungen von 1973 - 74 (Abb. 53) mit den Fällen von 1966 - 72 hin. Diese Fälle von 1973 - 74 zeigen nämlich zu 61 % völlige Wiederherstellungen (A) und nur 14 % schlechte Ergebnisse (E).

Zone	Nachuntersuchte Finger	A	B	C	D	E
1	108	58	7	27	6	10
2	17	8	1	2	2	4
3	31	6	7	5	3	10
4	8	4	-	1	-	3
5	33	19	-	1	8	5
6	50	19	1	4	8	18
7, 8	23	14	-	2	3	4
6,7,8 Daumen	16	9	-	2	1	4
gesamt	286	137	16	44	31	58
Prozent	100	48	6	15	11	20

Abb. 62: Ergebnisse für die einzelnen Zonen (1966 - 1974)

Bereich	Nachuntersuchte Daumen	A	B	C	D	E
1	12	9	1	1	1	-
2	6	4	-	1	1	-
5	18	13	-	2	3	-
6, 7, 8	28	21	-	2	1	4
gesamt	64	47	1	6	6	4
Prozent		74	2	9	9	6

Abb. 63: Ergebnisse beim Daumen (1966 - 1974)

Von allen Verletzungen wurden 58 % primär und 42 % sekundär versorgt. Abb. 64 zeigt deren Ergebnis. Bei den primär versorgten gab es mehr sehr gute aber auch mehr sehr schlechte Ergebnisse. Bei den sekundären überwiegen die völligen Wiederherstellungen (A).

	A	B	C	D	E
primär	83	8	17	18	43
sekundär	57	11	28	13	15

Abb. 64: Ergebnisse bei primärer bzw. sekundärer Sehnenrekonstruktion (1966 - 1974)

Zum Schluß noch eine Übersicht über die Ergebnisse in Abhängigkeit von der Therapie (Abb. 65). Wie schon bei WOLF, konnten in der Zusammenfassung nicht alle nachuntersuchten Fälle erfaßt werden, weil für die Jahre 1966 - 1970 keine exakte Erfassung möglich war. Abweichungen von der Gesamtzahl erklären sich somit.

Therapie	Anzahl	A	B	C	D	E
MG + Gips f.6 Wochen	15	10	1	4		
KD + MG	34	17	3	11		1
Stacksche Schiene	2	2				
prim.Naht + MG	59	31		8	5	15
prim.Naht + KD + MG	17	6	1	3		7
sec.Naht + MG	19	12		3	3	1
sec.Naht + KD + MG	8	5	2		1	
Naht + Lengemann	7	2				5
Naht + Gips + Le	1	1				
Naht + KD + Gips + Le	2			1		1
Raffnaht + KD + MG	15	7	1	2	3	2
Raffnaht + KD + Le + MG	1		1			
U-Naht + Gips	1					1
Strecksehnenverkürzung						
(U-Naht) + KD + MG	1					1
Sehnenplastik	14	4	2	3	2	3
Reinsertion	2	2				
Z-förmige Verlängerung						
+ Naht + Gips	1	1				
Naht + Gips + freies						
Hauttransplantat	1				1	
Transplantation einzeitig	13	4	1	4	1	3
Transplantation zweizeit.	1	1				
Sehnenspaltung	2	1			1	
Palliativmaßnahmen,keine						
Behandlung	15	5	3	4		3
gesamt	231	111	15	43	17	45
Prozent	100	48	6	19	7	20

Abb. 65: Ergebnisse der verschiedenen therapeutischen Maßnahmen (1966 - 1974)

7. LITERATURVERZEICHNIS

BUNNEL, St. und BÖHLER, J.: Die Chirurgie der Hand,
Wien, Bonn, Bern. Maudrich 1958

ENDER, J.: Die Chirurgie der Handverletzungen.
Springer, Wien, 1956

FLATT, A.E.: The care of minor hand injuries.
The C.V. Mosby Company, Saint Louis 1963

GELDMACHER, J.: First Congress of the International
Federation of Societies for Surgery of the
Hand. 16. - 21.6.1980, Rotterdam.

HEBERER, e.a.: Chirurgie, Springer, Berlin-Heidelberg-
New York, 1980

HUNTER, J.M.: Staged Flexor Tendon Reconstruction,
Current Status, A.A.O.S. Symposium on Tendon
Surgery in the Hand. Saint Louis. The C.V.
Mosby Company 1975. Zitiert nach GELDMACHER,
First Congress of the International Federation
of Societies for Surgery of the Hand. 16.-21.6.80,
Rotterdam.

ISELIN, M.: Chirurgie der Hand, Thieme, Stuttgart 1965

KELLY, A.P.: Primary Tendon Repairs, J. Bone Jt. Surg.
41 A, 581-598 (1959)

LENGEMANN, F.: Eine neue Drahtnaht für Sehnen, Zbl.Chir.
76, 964-966 (14/1951)

- LISTER, G.: The Hand: Diagnosis and Indications,
Churchill Livingstone, Edinburgh-London-
New York, 1977.
- MOBERG, E.: Dringliche Handchirurgie, Thieme, Stutt-
gart, 1964
- MATEV, I.: The boutonniere deformity. The hand.
J. Brit. Soc. Surg. Hand 1 Nr. 2, 90 (1969)
- MOMMSEN, F.: Muskelphysiologie der Fingerstrecker und
Verbandsbehandlung des Strecksehnenabrisses
am Endgelenk, Zbl. Chir. 79, 265-271 (1954)
- ROHEN, J.: Funktionelle Anatomie des Menschen,
Schattauer, Stuttgart-New York, 1975
- SCHINK, W.: Hand-chirurgischer Ratgeber, Springer,
Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1960
- SCHMIDBAUER, M. Traumatische Durchtrennung von Finger-
strecksehnen aus dem Archiv der Chirurgischen
Klinik Erlangen (Jahrgang 1966/70)
- WOLF, J.: Traumatische Durchtrennung von Fingerstreck-
sehnen aus dem Archiv der Chirurgischen Klinik
Erlangen (Jahrgang 1971/70)

Mein besonderer Dank gilt an dieser Stelle Herrn Prof. Geldmacher für die Überlassung des Themas, für die Übernahme des Referates und für die freundliche und hilfreiche Beratung während der Durchführung der Arbeit.

Schließlich bedanke ich mich bei allen Mitarbeitern der Chirurgischen Universitätsklinik, welche mich bei der Durchführung der Arbeit unterstützt haben.

LEBENS LAUF

Ich wurde am 17.07.1955 als dritter Sohn des Rechtsanwaltes Dr.Dr.Bruno Knopp und der Lehrerin Olga Knopp in Kronstadt/Siebenbürgen geboren.

Von 1962 - 1970 besuchte ich die dortige Volksschule.

Von 1970 - 1972 besuchte ich das Johannes-Honterus-Gymnasium in Kronstadt. 1972 übersiedelte ich mit meinen Eltern nach Nürnberg.

Von 1972 - 1975 besuchte ich das Hans-Sachs-Gymnasium in Nürnberg, wo ich 1975 auch das Abitur ablegte.

1976 nahm ich das Studium der Medizin an der Friedrich-Alexander-Universität in Erlangen auf.

1978 habe ich das Physikum bestanden.

Nürnberg, im Juni 1981

Copy-Center 2000

852 ERLANGEN · Obere Karlstr. 30
Tel. 09131-26197